

2013 年度(平成 25 年度)

日本生態学会
北海道地区大会

2014 年 2 月 21 日 (金曜日)
北海道大学・地球環境科学研究所

2014 年 2 月
札幌

日本生態学会北海道地区会

御案内

大会会場

北海道大学・環境科学院

〒060-0810

札幌市北区北10条西5丁目

D201室 (正面入口ホールに案内図を表示します)

2014年2月21日(金曜日)

9:40 受付開始

10:00 発表開始

交通: JR 札幌駅北口から徒歩 10分

<http://www.ees.hokudai.ac.jp/modules/query/query.html#access>

連絡先

露崎史朗 (庶務幹事)

E-mail: tsuyu@ees.hokudai.ac.jp

TEL 011-706-2283

受付

当日の朝9時40分より会場(D201室)入口にて受付を行います。当日参加も受け付けます。参加費は無料です。

講演用機器

液晶プロジェクターでの発表をお願いします。発表は、会場に用意されたPC (PPT2007/Windows 7)、または、ご自身のPCで行ってください。休憩時間等に予め動作確認を行うことをお願いいたします。

午前発表の方は、9時50分までにデータファイルを提出してください。

午後発表の方は、お昼休みが終わるまでに提出してください。

講演

講演は、発表 **15分**、質疑応答 **4分**の合計 **19分** (12, 15, 19分にベル)、交代1分をお願いします。

座長は直前の講演者とします。よろしくお願いします。

奨励賞

若手の部の発表者の中から、優秀者に「奨励賞」を送る予定です。選考は選考委員で行います。「奨励賞」賞状・副賞の授与は総会前に行う予定です。

昼食

大学生協(中央店他)があります(<http://www.hokudai.seikyou.ne.jp/>)。大学近隣に食堂やコンビニエンスストアもあります。

懇親会

総会終了後、懇親会を開催する予定です。当日参加も受け付けますが15時までに庶務または会計に連絡をお願いします。時間・場所・会費は未定です。



2013 年度日本生態学会・北海道地区大会・総会 プログラム

9:40- 受付

9:55- 地区会長挨拶

講演

一般の部 (1)

10:00 ワンヘルスのモデル事例となった根釧地方のコウモリに寄生する吸虫類
浅川満彦 (酪農学園大・獣医学群)

10:20 タイリクモモンガの巣移動に対する捕食者の影響
鈴木 圭 (岩大院・連合農学, 帯畜大)・澤田石理沙・佐川真由・保田 集 (帯畜大)・
寫本 樹 (岩大院・連合農学, 帯畜大)・古川竜司 (帯畜大)・柳川 久 (岩大院・連合農学, 帯畜大)

若手の部

10:40 都市化がエゾリスの行動に与える影響:都市部と郊外における逃避行動の違い
内田健太 (北大院・環境)・鈴木 圭・寫本 樹・濱田瑞穂・柳川 久 (畜大・野生生物管理学)・小泉逸郎 (北大・創成)

11:00 北海道渡島駒ヶ岳におけるシラタマノキの動物種子散布と種子発芽との関係
野村七重・露崎史朗 (北大・環境科学院)

11:20 フラッシュ放流が水域から陸域への資源供給量に与える影響
渡辺のぞみ・根岸淳二郎 (北大・環境科学院)・中村太士 (北大・農学院)

11:40 三江源に生息するチベットアンテロープ(*Pantholops hodgsonii*)の季節移動に対する鉄道の影響とホームレンジについて
仲澤 峻 (酪農学園大学大学院)・星野仏方・Sumiya Ganzorig (酪農学園大学)

12:00 外来ニジマスの柔軟な生息地利用 - 性・サイズ特異的な季節移動
金澤友紀代・山崎千登勢・田中友樹・高屋浩介 (北大・環境科学院)・小泉逸郎 (北大・創成)

12:20-13:40 お昼休み (役員会)

13:40 異なる河床底質におけるカワシンジュガイ属(*Margaritifera*)の生態的機能の解明
高木優風花・根岸淳二郎 (北大・環境科学院)・布川雅典 (北大・農学研究院)・久米学 (岐阜経済大・地域連携推進センター)・照井慧 (東大院・農学生命科学研究科)

- 14:00 トンボ類を用いた湿地の環境指標の作成～石狩川下流域のトンボ相の多様性
変動を通して～
内田葉子(北大理)・宇久村三世・綿路昌史(旭丘高校)
- 14:20 繁殖初期にみられるシジュウカラのクラッチサイズと性比の関係
乃美大佑(北大・環境科学院), 油田照秋, 小泉逸郎(北大・創成)
- 14:40 雌雄異株植物マムシグサの性決定に関する解剖学的研究-花芽形成時期に着目
して-
飛田千尋(北大理・生物)・大松ちひろ・大原雅(北大院・環境科学)
- 15:00 The recovery processes after an experimental forest fire: growth of *Betula platyphylla*
var. *japonica* relative to biomass recovery of *Sasa senanensis* and soil characteristics
Harisoa Rakotonoely・露崎史朗(北大・環境科学院)
- 15:20 - Indirect plant-plant facilitation: 成木はササ抑制を介して樹木更新を促進する
辰巳晋一(東大・北演)・尾張敏章(東大・北演)
- 15:40 生育地の分断化が林床性多年生草本オオバナノエンレイソウ個体群に及ぼす
影響の定量的評価—異なる生活史段階における遺伝的多様性に着目して—
渡辺崇史・杉木学・大原雅(北大院・環境科学)
- 16:00 外来アライグマの起源解析および遺伝的集団構造の解明
高屋浩介(北大・環境科学院)・高田雄三(防衛医大・共利研)・小泉逸郎(北
大・創成)

16:20-16:35 休憩 (審査委員の方へ、奨励賞採点用紙を回収します)

一般の部 (2)

- 16:35 自然破壊は地域の種数を減らさない?
紺野康夫・汐崎正揮・市村里絵(帯広畜産大畜産生命科学部門)
- 16:55 安平川湿原の水文化学環境からみた保全の方向性
島村崇志・石川靖(道総研環境研)・矢部和夫(札幌市立大)・西川洋子・玉田克
巳(道総研環境研)

17:15 若手講演表彰式 および 総会 表彰式

総会(議題)

1. 庶務報告
2. 会計報告
3. その他

講演要旨

一般 - 1

ワンヘルスのモデル事例となった根釧地方のコウモリに寄生する吸虫類

浅川満彦 (酪農学園大・獣医学群)

コウモリ類の腸管には *Lecithodendliidae* 科(以下、L科)吸虫が特異的に寄生する。しかし、北海道における本科初記録は、1983年、根釧地方のヒメネズミから得られたものであった。寄生頻度は360個体中1個体であったので、このネズミは非好適宿主であった。そして、約30年後、同地に生息していたコウモリ類数種からL科吸虫が初確認された。この吸虫はトビケラ類、特に、ヒゲナガカワトビケラを第2中間宿主とするので、このヒメネズミにおける事例は、当該吸虫(メタセルカリア)を宿していた昆虫を、偶然、捕食したことによるものと考えられた。トビケラ類幼虫は、固着性で能動的移動能力を欠く。また、トビケラ類幼虫は濾過食者であり、植物プランクトンや藻類などの懸濁態有機物の増加した場合、これを餌できるので、個体数の容易に増加させる。ヒメネズミは他の多くのネズミ亜科の動物と同様に雑食性なので、トビケラ類幼虫(乾燥に対し比較的抵抗性)や成虫は、大変なご馳走であったに違いない。そのようなことが背景となり、偶発寄生が起きたのであろう。次に心配されるのはヒトへの寄生である。L科吸虫は東南アジア諸国でヒトの病理解剖時に発見されている。日本でのヒトにおけるL科吸虫の記録は無いが油断はできない。ヒト・家畜・自然生態系の健康を統一的に管理する概念をワンヘルスという。今回、見たように家畜・野生動物の健康管理や玉突き的に生ずるズーノーシスとしての寄生虫病の発生阻止を図るには、寄生虫の中間宿主となる軟体動物や昆虫、それらの餌となる植物プランクトン、さらに微生物の生息する水質の全てについて目配せしなければならない。寄生虫が多様で複雑な生物と環境の編み目の上を跋扈するのなら、その根本的な解決には寄生虫と同じ目線に立てということを今回の事例は教えてくれた。

一般 - 2

タイリクモモンガの巣移動に対する捕食者の影響

鈴木 圭 (岩大院・連合農学, 帯畜大)・澤田石理沙・佐川真由・保田 集 (帯畜大)・
本 樹 (岩大院・連合農学, 帯畜大)・古川竜司 (帯畜大)・柳川 久 (岩大院・連合農学,
帯畜大)

野生動物の営巣生態の情報は、生存適応や進化を理解するための重要な手掛かりである。野生動物にとって巣は休息や繁殖を行う場所で、造巣のために多くのコストが必要となる。しかし一部の種では、造巣コストがかかるにも関わらず複数の巣を持つ。複数個体が同時に巣を利用する種では外部寄生虫が蓄積しやすく、寄生虫の増加を防ぐために複数の巣を持ち、定期的に他の巣へ移動すると考えられている。一方、単独で営巣する種では、複数で営巣する種に比べて外部寄生虫の蓄積が少ないと考えられ、複数の巣を持つ理由は異なるかもしれない。本研究では、単独営巣性哺乳類であるタイリクモモンガが複数の巣を持つ理由を、捕食者の影響に注目して調べた。まず、野生のタイリクモモンガが巣から出てくる時に、以下の7つの実験を合計で139回行った：1) 捕食者であるフクロウの剥製(樹にとまっている体勢)を見せる。2) 飛んでいる体勢のフクロウの剥製を巣に向けて飛ばす。3) フクロウの声を聴かせる。4~6) これら3つの実験に対するコントロール。7) 上記のいずれの刺激も与えない。次に、これらの実験を行った翌日に、本種が他の巣に移動したかどうかを調べた。実験の結果、フクロウの剥製を飛ばす実験では、翌日の巣移動率が75%であったのに対し、他の実験ではわずか9~22%であった。解析の結果、巣移動率はフクロウの剥製を飛ばす実験のみで高いことがわかった。つまり、本種は捕食者に巣が襲われた時にのみ巣を移動した。フクロウの仲間は被食者の巣をみつけると、何度もそこで狩りをする。また一般的に齧歯類は、捕食の危険に曝された日の活動量が大きく減少するため、その日の内に新たに造巣することは困難である。つまり、複数の巣を持つことは、巣が捕食者に襲われた時に、素早く他の安全な巣へ移動することに有利だろう。したがって、単独営巣性哺乳類が複数の巣を持つ理由は、捕食者回避のための適応の可能性がある。

若手 - 1

都市化がエゾリスの行動に与える影響:都市部と郊外における逃避行動の違い

内田健太 (北大院・環境)・鈴木 圭・鷲本 樹・濱田瑞穂・柳川 久 (畜大・野生生物管理学)・小泉逸郎 (北大・創成)

都市化は、最も顕著な人為的環境改変の一つである。多くの生物は都市化により個体数を減らしてきたが、餌資源の増大や捕食者の減少により個体数を増加させる種もいる。こういった種は、行動や生活史を変えることで都市環境へ適応を可能にしてきたと考えられるが、そのプロセスは明らかになっていない。まずは本来の環境と都市環境で行動や生活史の差異を定量化し、その違いを生み出す要因を特定する必要がある。

北海道に生息するエゾリスは、しばしば都市部の公園でも個体群を維持し、都市化に適応している哺乳類の一つといえる。都市のエゾリスは、少ない天敵や人との高い遭遇頻度のため、郊外の個体と比べ警戒心が低いと予測される。本研究では、エゾリスの警戒心の指標として逃避距離に着目し、その違いに関係する要因を調べた。

2013 年秋に北海道の十勝平野において、都市(緑地公園、神社)と郊外(防風林、残存林)の計 11 か所を調査地とした。調査地ごとにエゾリスの逃避距離を比較し、人口、餌付けの有無、樹木の高さ、被度、および下草の高さが、逃避距離に与える影響を調べた。その結果、予測した通りに都市の個体の方が郊外より逃走距離が短く、近くまで接近できた(都市:8.0m,郊外:18.2m, $p<0.01$)。また、その違いは生息地の人口よりも、餌付けの有無が強く影響し、餌付けをしている生息地ほど逃走距離が短かった。

この結果から、どれくらいの頻度で人と接近するかよりも、餌付け行為自体がエゾリスの警戒心を弱めている事が示唆された。今後、このような変化が遺伝的に決まっているのか、あるいは学習や可塑性によるものなのか、また、行動の変化と都市への適応との関係について詳細な研究が必要である。

若手 - 2

北海道渡島駒ヶ岳におけるシラタマノキの動物種子散布と種子発芽との関係

野村七重・露崎史朗（北大・環境科学院）

植物個体群の維持・拡大には種子が発芽に適したハビタットに散布されることが重要であるが、動物体内を經由し散布される内生動物種子散布では、動物の行動に散布先が規定され発芽適地に散布されるとは限らない。北海道南西部に位置する渡島駒ヶ岳(標高 1131 m)では、エゾユキウサギ(*Lepus timidus ainu*)のフン中に発芽能を維持したシラタマノキ (*Gaultheria miqueliana*) 種子が多量に含まれることが明らかになっている。そこで、シラタマノキ個体群の維持・拡大にウサギが与える影響を調べた。

野外観察と室内実験を以下の通り行った。(1)駒ヶ岳中腹に 2 m × 1 m プロットを 30 個設置し、プロット内を 4 ハビタット(シラタマノキパッチ、カラマツ林冠下、ミネヤナギパッチ、裸地)に区分し、それぞれの面積を求めた。また、毎月フンの移入数・消失数・分解度を測定し、各月に移入したフンの一部で発芽実験を行った。(2) フンの自然分解を模倣し、そのままのフンと粉碎したフンで発芽実験を行った。(3)各ハビタットにおいて、果実から取り出した種子を播種し実生発生を記録した。

結果は以下の通り。(1) プロット内に放置した 42 個のフンのうち、9 個が形状を失い、8 個が消失した。(2) フン移入数はハビタット間で差はなかった。(3)移入したフン 86 個のうち 25 個から、最大で 129 個の種子発芽が確認された。(4)フンからの発芽数は粉碎したフンからの方が多かった。(5) 各ハビタットに播種した種子の発芽率は、シラタマノキパッチ・カラマツ林冠下で高く、裸地では全く発芽しなかった。

ウサギによる種子散布はハビタット選択性を示さず、散布先ハビタットの一部は発芽に適していた。フン中の種子はフンの分解が進むとともに、少しずつ光にさらされ徐々に発芽していくと考えられる。以上より、ウサギは発芽適地を含む広範に種子を散布し、散布後は発芽可能な種子を継続的に供給するという 2 つの機能により、シラタマノキ個体群の維持・拡大に寄与していると結論した。

若手 - 3

フラッシュ放流が水域から陸域への資源供給量に与える影響

渡辺のぞみ・根岸淳二郎（北大・環境科学院）・中村太士（北大・農学院）

北海道南東部に位置する十勝川水系札内川では、札内ダム運用後のピーク流量の低下や攪乱頻度の減少により、樹林化の進行と共に河原の攪乱依存種であるケショウヤナギの更新が阻害されているため、礫河原の再生を目的としたフラッシュ放流がダム操作により行われている。

水生昆虫群集は、食物網を通じた資源供給により河川近隣の陸域生態系へ影響を及ぼすことが知られている。放流事業が水生昆虫に及ぼす影響は、水域内の生息密度の変化や回復過程に関する報告があるものの、洪水時の流量変動に対する資源供給量としての応答は、既往知見は極めて限定的である。本研究では大規模操作実験として放流を位置付け、洪水時の流量変動に対する水域から陸域への資源供給量の応答を水生昆虫群集（幼虫生息密度、幼虫流下量、砂州上の幼虫斃死量および成虫羽化量）を用いて定量評価した。

水生昆虫の幼虫密度はわずかに減少したが放流前後の有意な違いはなかった。流下量および羽化量は放流後に有意に減少したが、砂州上の斃死量は放流後に有意に増加した。斃死量の増加は、砂州上に創出された冠水域が避難場所として機能したことによるものと考えられた。流下量の減少理由は不明だが、羽化量は、放流による水生幼虫の流亡あるいは危険回避のため羽化時期が早まったことにより、羽化直前個体が減少したと考えられた。但し、放流中は一時的に羽化量が増加したことが推測され、結果的に陸域への資源供給が高められた可能性がある。

相対的な重要性は不明であるが、放流による影響は正（増加）または負（減少）の両方向に働く可能性があり、水域から陸域への資源供給量を複雑に変化させていることが示唆された。

若手 - 4

三江源に生息するチベットアンテロープ(*Pantholops hodgsonii*)の季節移動に対する鉄道の影響とホームレンジについて

仲澤 峻 (酪農学園大学大学院)・星野 仏方・Sumiya Ganzorig (酪農学園大学)

チベットアンテロープ(*Pantholops hodgsonii*: 以下チルー)はかつての密猟等の影響により生息数が減少した歴史から、希少動物として国際的な保護の対象とされているチベット高原の固有種である。メスのチルーは出産を行うために、越冬地と繁殖地の間で往復数百 km の移動を行うことが知られているが、三江源を越冬地とするチルーの季節移動のルートに青海チベット鉄道・青蔵公路が建設されたことでその影響が懸念されている。青海チベット鉄道には動物の移動に配慮したアンダーパスが随所に設置されているが、チルーによる利用は限定的であり、一部のアンダーパスを集中して利用している。以上の点から、本研究ではチルーの生息地選択、ならびに鉄道・道路の影響について明らかにすることを目的とした。

2008 年から 2010 年の調査でチルーに装着された ARGOS PTT 付き首輪のグランドシグナルを位置情報として使用し、背景となる環境データとして数値標高・植生指数・積雪・水場からの距離の各ラスタ画像を作成した。これらのデータから LoCoH 法・MaxEnt を用いてチルーの行動圏ならびに生息確率の推定を行うとともに、現地調査における目視観察結果から、鉄道・道路によるチルーの季節移動への影響について検討した。

鉄道・道路周辺におけるチルーの行動圏から、それらの地域でコリドーの幅が広がっていることが読み取れ、人的影響によってチルーの季節移動に影響が生じていることが推察された。現地調査においてもチルーの群れは最短ルートから大きく迂回する形でアンダーパスを利用していることが確認され、衛星ベースの調査結果を裏付ける結果となった。また、チルーの生息地選択については、三江源のチルーの越冬地は 3 地域に分類され、その生息確率は標高と湖沼からの距離によって大きく影響されることが示唆された。

若手 - 5

外来ニジマスの柔軟な生息地利用 - 性・サイズ特異的な季節移動

金澤友紀代・山崎千登勢・田中友樹・高屋浩介（北大・環境科学院）・小泉逸郎（北大・創成）

導入された外来種のうち、定着できるのは少数である。定着成功に影響する要因として、季節移動があげられる。季節移動を行う生物は、適切なタイミングで異なる生息地に移動する必要があるため、定住性の種よりも導入地域に定着しづらいことが予想される。ニジマスは北米太平洋岸・カムチャツカ原産の魚類であり、多様な回遊パターンを持っている。海で成長し産卵の際に河川へ戻る個体は降海型と呼ばれる。一方、河川内で季節移動を行う個体は河川回遊型、行わない個体は残留型と呼ばれる。ニジマスは世界各地で侵略的外来種となっているが、導入地域の回遊パターンはほとんど知られておらず、特に河川回遊型と残留型のどちらが定着しているかは全く知られていない。そこで本研究では、外来ニジマスの回遊パターンが定着成功に与える影響について検討した。

調査は北海道音更川の 12 支流で行った。ニジマスが支流一本流間を季節移動するかどうかを明らかにするため、魚類の遡上を妨げる堰堤の上流部 13 地点、下流部 10 地点において夏期と冬期に捕獲調査を行い、捕獲した個体の尾叉長・性別を記録した。

調査の結果、4 支流の堰堤の下流部において捕獲個体数が冬期のみ大幅に増加した。堰堤の上流部ではニジマスの生息が 6 地点で確認され、そのうち 3 地点には稚魚や成熟雌が生息していた。

これらの結果は、堰堤の下流部には支流一本流を季節移動する河川回遊型が、上流部には一生を支流で過ごす残留型がいることを示している。河川回遊型は越冬に適した生息地へ移動することで死亡リスクを減らす一方、残留型は生息地の分断化に伴い回遊パターンを変化させた可能性がある。音更川流域のニジマスは、二つの回遊パターンを持つことで柔軟に定着していることが示唆された。

若手 - 6

異なる河床底質におけるカワシンジュガイ属(*Margaritifera*)の生態的機能の解明

高木優風花・根岸淳二郎 (北大・環境科学院)・布川雅典 (北大・農学研究院)・久米学 (岐阜経済大・地域連携推進センター)・照井慧 (東大院・農学生命科学研究科)

近年、人間活動に起因した生物多様性の損失が問題視されている。特に、その生息状況が生態系機能へ大きく影響する種の保護は、効率的な生態系保全に重要である。

カワシンジュガイ属(*Margaritifera*)は、二枚貝綱イシガイ目に属する淡水二枚貝である。イシガイ目は、底生動物に餌資源を供給する等の生態的機能を有する為、河川生態系において重要な種とされる一方で、絶滅の危機に瀕している。したがって、本属の有する生態的機能をより詳細に評価することは、生息地減少の影響及び保全の重要性を検討する上で極めて重要である。本研究では、河床底質の異なる河川において、本属が底生動物に与える影響やメカニズムを解明することを目的とした。

調査は、砂床河川 (別寒辺牛川支流大別川、流域面積 895 km²) と礫床河川 (朱太川本流、流域面積 365 km²) の 2 河川を対象に 2013 年 5,6 月に行った。本属及び底生動物は、各河川の上下流の 2 区間において、サーバーネットを用いて採集した。底生動物の生息密度及び分類群数を説明する変数 (本属の生息密度およびバイオマス、流速、水深) は、一般化線形混合モデルを用いて明らかにした。更に、本属が底生動物へ与えるメカニズムが CPOM (粗粒状有機物) の貯留を介したものであるかを検証する野外実験を実施した。実験では、大別川に本属個体数及び CPOM 量を操作する処理を施した籠を河床に設置し (11 月に 1 ヶ月間)、サーバーネットを用いて回収した。

底生動物の生息密度及び分類群数は、砂床河川でのみ本属の変量と正の関係を有した。野外実験から、少なくとも低密度の時に本属は CPOM の貯留を介して底生動物群集構造に影響を与えることが示唆された。これらから、本属が生態系へ影響を与える機能は底質タイプに依存し礫床河川より砂床河川で大きくなることが示された。生態的機能に着目した本属の効率的な保護あるいは保全活動においては、対象となる生態系の物理構造の特徴を考慮する必要がある。

若手 - 7

トンボ類を用いた湿地の環境指標の作成～石狩川下流域のトンボ相の多様性変動を通して～

内田 葉子（北海道大学理学部 2 年・北海道札幌旭丘高等学校生物部OG）・宇久村 三世
（北海道札幌旭丘高等学校・生物部 1 年）・綿路 昌史（北海道札幌旭丘高等学校・生物部顧問）

2009 年から 2013 年までの 5 年間、石狩川下流域の湿地でトンボ相の多様性調査を行った。調査地域は埋め立てられた土地に自然再生事業によって沼地を造成した環境で、多様な生物相が回復しつつある場所である。しかし、湿地の自然再生に伴うモニタリングは行われているが、実際どの程度回復されたのか、今後どのように変化していくのか、湿地環境の予測評価の手法が確立されていなかった。私たちはその手法にトンボが利用できるのではないかと考え、新たな環境指標の作成を目指した。

5 月から 9 月に月 3 回、トンボの抽出調査を行い、5 年間で 28 種、13,000 個体を超えるトンボ類を採集した。また、コドラート法を用いてトンボが生息する水域の植生を調査した。これらの調査の結果、人工的な湿地環境が経年変化する過程で、造成後の 10 年間で種数・個体数は安定な値に収束するが、多様性は揺らぎを持ちながら変動するということが明らかになった。5 年間分の調査データを元にして、指標の作成を行った。扱いやすく且つ正確な指標となるように、調査回数を年 3 回と定めた。採集したトンボの優占種数と個体数から、その環境の多様性と環境収容力の度合いを推測できると考え、それらを測定する散布図を作成した。また、トンボの産卵場所や習性から植生などの湿地環境の様子が判断できると考え、環境の状態を可視化できるレーダーチャートを作成した。

これらの指標により、年 3 回のトンボ調査でその湿地環境の生物多様性や環境収容力、環境の状態などが推測でき、生態学の知識のない人でも容易に湿地環境を診断することができる。また、それぞれのトンボの特性さえ分かれば他地域のトンボ相でも指標の利用が可能だと考えられる。今後、この研究を継続すると共に、より利用しやすい指標の応用・普及を行っていきたい。

若手 - 8

繁殖初期にみられるシジュウカラのクラッチサイズと性比の関係

乃美大佑（北大・環境科学院）・油田照秋・小泉逸郎（北大・創成）

今日までに数多くの生物で子の性比を調節していることが明らかになっている。多くの場合、期待される適応度の利益が子の性別によって異なる場合には適応度が高くなる方の性を多く産むという予測があてはまっている。しかしながら、同種内であっても個体群や年によって一貫したパターンがみられないなど、いまだに結果の予測や解釈が難しい状況にある。これらを踏まえ、性比調節をより深く理解するためには種間・種内レベルの比較研究を蓄積することが必要であると考えられる。本研究ではシジュウカラ(*Parus minor*)を対象に、巣内雛の性比がどのような要因によって調節されているかを調べ、ヨーロッパのシジュウカラ(*Parus major*)における研究と比較した。先行研究で重要性が示唆されている、初卵日、クラッチサイズ、親の体調の影響を調べるとともに、年や繁殖時期による違いも検討した。

調査は北海道大学苫小牧研究林で 2009、2010、2012、2013 の 4 年間行い、合計 188 巣 1489 個体の雛を DNA 解析により性判別した。

解析の結果、繁殖シーズンの前半において一腹卵数と性比に負の相関が認められ、苫小牧のシジュウカラは一腹卵数に応じて性比を調節していることが示唆された。一般に、巣立ち雛の生存率は巣立ち日が早いほど高いことが知られているので、早い時期に多くの雛の育てるのが適応的だと考えられる。しかし、餌要求量の大きい雄の雛が多くなると繁殖のコストが増加する。そのため、一腹卵数の大きい巣では性比を雌に偏らせることで、子の数と繁殖コストを最適化していたと考えられる。

本研究では、親の形質や雛の生存率など性比に影響しうるその他の要因については調べきれていない。また年変動も認められたため、長期的な解析も今後の課題として残されている。

若手 - 9

雌雄異株植物マムシグサの性決定に関する解剖学的研究-花芽形成時期に着目して-

飛田千尋 (北大理・生物)・大松ちひろ・大原雅(北大院・環境科学)

サトイモ科テンナンショウ属のマムシグサ(*Arisaema serratum*)は、雌雄異株の林床性多年生草本である。種子から発芽後、無性段階での経年生成長を経て、有性段階に至るとまず雄個体となる。マムシグサの有性段階では個体のもつ資源量に依存して翌年の性が決定される。雌個体は通常雄個体より大型で、雄個体が経年成長し、資源を蓄積したものが雌個体へと性転換する。一方、雌個体は前年の種子生産への資源投資量に依存し翌年の性が決定される。つまり、前年の種子生産への資源投資量が高い雌個体ほど、翌年雄個体へ性転換する傾向があることが示されている。このようにマムシグサの開花個体は、個体の持つ資源量に依存して同じ個体でも可逆的な性転換が行われる。

本研究は、マムシグサの開花個体において翌年の性がいつ決定するのか、さらに、その性決定時期が雄個体と雌個体で違いがあるのかを明らかにすることを目的とした。翌年の性をコントロールするため、恵庭市の防風林内のマムシグサ個体群において、2013年の開花個体に関して、翌年の4通りの開花パターンを想定し、6月の開花期に次の操作実験を行なった。雄個体については、1) 個体サイズが小さい雄個体を選択(♂(2013)→♂(2014)を想定)、2) 個体サイズが大きい雄個体を選択(♂→♀)した。雌個体については、3) 種子を生産させないための花序の切除処理(♀→♀)、4) 種子生産への資源投資量を増加させるための強制受粉処理(♀→♂)を行なった。そして処理を行なった個体の球茎を9月から毎月掘取り、花芽の形成状態を調べた。

その結果、9月の時点でマムシグサの花芽が球茎上に観察され、9月には雌蕊、雄蕊の形状を含む雌雄器官が明瞭に観察された。この時期は雌個体の種子はまだ成熟に達しておらず、当年の早い段階で翌年の性が決定されていることが明らかになった。さらに、4通りの操作実験の結果から、形態的に翌年の性を判別できるようになる時期に、雄個体と雌個体で違いはないことが明らかになった。

若手 - 10

The recovery processes after an experimental forest fire: growth of *Betula platyphylla* var. *japonica* relative to biomass recovery of *Sasa senanensis* and soil characteristics

Harisoa Rakotonely · 露崎史朗 (北大 · 環境科学院)

Following-up an experimental fire in 2007, NO_3^- and NH_4^+ concentrations, biomass of *S. senanensis*, tree growth in terms of height, diameter at breast height five year afterwards and compared between treatments: burnt (BURN), burnt then the charcoal was removed (REM) and control (CON). The objective was to quantify the interactive growth response of *B. platyphylla* trees and the biomass recovery of the understory *S. senanensis* and the long-term changes in soil nutrient status as affected by presence or absence of charcoal after fire. In REM, relative growth in height of *B. platyphylla* was higher than in CON while biomass of *S. senanensis* was lowest and NO_3^- concentrations still showed deviation in the annual fluctuations compared to CON treatment. These results suggest that charcoal removal is beneficial to tree growth and helps to control the competitive understory species by slowing down its recovery.

若手 - 11

- Indirect plant-plant facilitation: 成木はササ抑制を介して樹木更新を促進する

辰巳晋一（東大・北演）・尾張敏章（東大・北演）

植物間相互作用における間接効果は、これまで草本群集を対象に数多く研究が行われてきた。しかし、森林群集においては林内環境が局所的に変化するため、草本群集で多く用いられるペアワイズ実験などの実施が難しく、間接効果の定量化がこれまで困難であった。この課題に対し、本研究では Neighborhood analysis と階層ベイズモデルを使って、林内環境の局所的な変化を単木レベルでモデリングした。対象は北海道の針広混交林とし、成木がササを介して樹木更新に与える間接効果を推定した。

その結果、成木はササに対して、ササは更新に対して負の効果を与えていると推定された。成木は更新に対して直接的には負の効果を与えていたが、ササを介した正の間接効果（間接促進効果）がそれを上回っていた。特に、針葉樹の中径木が、大きな間接促進効果を持つと推定された。これは、針葉樹が常緑であり年間を通してササを被陰することや、樹冠サイズと枝下高のバランスによって中径木の樹冠下で最も光環境が暗くなることに起因していると考えられる。また、種の萌芽能力とササへの耐性の間には相関があった。トドマツなど萌芽能力を持たない種の更新は、成木からの間接効果に相対的に大きな影響を受けていると示唆された。また、成木から更新への間接促進効果は成木から離れるほど弱くなった。成木から 10 m 離れるとほとんど効果は無くなり、森林における植物間相互作用が局所的に起きていることが定量的に示された。単木レベルの解析によって、植物間の間接効果が森林の群集構造に与える影響の一部を明らかにできた。

若手 - 12

生育地の分断化が林床性多年生草本オオバナノエンレイソウ個体群に及ぼす影響の定量的評価 —異なる生活史段階における遺伝的多様性に着目して—

渡辺崇史・杉木学・大原雅（北大院・環境科学）

人為的な開発より生じる森林の分断化は、林床に生育する植物個体群の個体数減少や遺伝的多様性の低下を導き、個体群維持を困難にすると考えられる。北海道十勝地方には、農地開発により大小さまざまな孤立林が点在するが、それらの林床には自家不和合性を持つ多年生植物オオバナノエンレイソウ(*Trillium camschatcense*)が生育する。先行研究から、分断化した小さな個体群では、開花個体の遺伝的多様性が低下し、個体間の花粉流動が制限されることが明らかになっている。しかし、分断化が多年生植物への影響は、様々な生活史過程で評価する必要がある。そこで、本研究では生育地の分断・孤立化が開花、種子、実生の3つの生活史段階の遺伝的多様性に及ぼす影響を評価した。さらに、分断化による昆虫の訪花量低下の要因をより明らかにするために、花粉流動に関する実験を行った。遺伝的多様性の評価に関しては、大きさの異なる8つの個体群を選択し、各々から開花、種子、実生を採取し、SSRマーカーを用いた遺伝解析を行い、ヘテロ接合度の期待値、観測値、そして近交係数を算出した。一方、花粉流動に関しては、昆虫相の違いによる要因を排除するために、同じ個体群内で密度の異なる調査区（高密度区と低密度区）を設置し、蛍光パウダーを擬似花粉として用いて計測した。

その結果、多くの個体群で開花、種子、実生と生活史段階が進むに伴い、ヘテロ接合度の期待値は低下し、個体群サイズの縮小と共に開花から種子へのヘテロ接合度の期待値の減少率が高くなる傾向が認められた。また、花粉流動の実験では、低密度区で蛍光パウダーの移動が認められた個体は高密度区よりも少なかった。これは低密度区における授粉頻度の低さを示しており、実際に低密度区では種子生産数も低下していた。以上の結果から、分断・孤立化した個体群では、量、質ともに個体群の持続が困難な状況であることが明らかになった。

外来アライグマの起源解析および遺伝的集団構造の解明

高屋浩介(北大・環境科学院)・高田雄三(防衛医大・共利研)・小泉逸郎(北大・創成)

外来種は世界的な生物多様性の減少の主要因である。外来種の防除のためには分子生態学的手法が有効になる。例えば、外来種の遺伝的集団構造を把握することで、導入経路を特定するために重要な起源地域を推測することができる。また、個体群の維持や定着可能性への影響が示唆される遺伝的多様性の把握も可能になる。ペットとして導入されたアライグマは生態系や農業への影響が大きく、日本の侵略的外来種ワースト 100 に指定されているが、遺伝的集団構造の知見は不足している。そこで、本研究では、アライグマの起源地域および遺伝的多様性に影響を与えている要因を明らかにすることを目的とした。

先行研究で解析された 10 地域約 3000 個体のミトコンドリア DNA の D-loop 領域を用いた。起源を明らかにするために、日本及び原産地域のハプロタイプのネットワーク解析を行った。各地域の遺伝的多様性に影響する要因を明らかにするために、捕獲地域の人口、森林面積、分布確認年を説明変数として重回帰分析を行った。

起源解析の結果、日本のハプロタイプはアメリカ東部の 3 系統のうち 2 系統に含まれた。先行研究におけるヨーロッパの侵入個体群も同じ系統に含まれることが知られており、同一起源地域からの導入があった可能性がある。重回帰分析の結果、市町村人口とハプロタイプ数に有意な傾向がみられ、人口が多い地域ほど検出されるハプロタイプ数が多かった。人口の集中する都市部などの地域は、外来種が導入されやすいだけでなく、遺伝的多様性を増加させる可能性がある。一部の外来種では、異なる起源の個体群が混合されることで侵略性が高くなることも示唆されている。ペットに由来する外来種では、都市部が遺伝的な混合のホットスポットになるかもしれない。

一般 - 3

自然破壊は地域の種数を減らさない？

紺野康夫・汐崎正揮・市村里絵（帯広畜産大畜産生命科学部門）

明治以来の北海道低地の開拓によって、植物種数は減った、と一般には考えられているのではないだろうか？

確かに、原生的自然の面積が縮小したことにより、在来の種数は減ったに違いない。しかし、開拓によって、農地や居住地といった、それまでになかった新しい生態系が加わり、開拓地での生態系の数は増えたことになる。しかも、これらの人為環境下の生態系に出現する種は、多くの場合、それまでの自然生態系には見られない種である。したがって種数が減ったとは単純には言い切れない。つまり、新たな生態系の出現により加わった種の数、原生環境の減少によって消失した種の上まわるとすれば、地域の種数は全体として増えたことになる可能性もあるのである。そこで、森林、農地、居住地をまたぐ 1 X 2400 m のライン調査地を設定し、そこでの原生的な環境と人為環境の種数面積曲線から、原生環境での種数の減少と人為環境での種数の増加を推定した。その結果、森林を農地と居住地に転換した場合、転換面積が増えるにつれて、初め総種数は増え、ある面積を過ぎると減少に転ずることが分かった。しかし、開拓以前の種数を下回るのは、ほとんどすべての原生環境を失う時点であった。これは、住宅環境では庭に様々な植物を植えるため、（日本には本来存在しない）種が「豊か」であることによる。森林を農地に転換した場合でも、開拓以前の種数を下回るのは、90%近くを転換してからである。これは、耕作地にもあぜや小川や防風林が存在するためである。以上より、現状において、開拓は植物の総種数を減らさず、種の構成を変化させるものであるといえる。

一般 - 4

安平川湿原の水文化学環境からみた保全の方向性

島村崇志・石川靖（道総研環境研）・矢部和夫（札幌市立大）・西川洋子・玉田克巳（道総研環境研）

安平川湿原は、大規模フェンとして、また、道の安平川水系河川整備計画による河道内調整地への利用が検討されており、防災的利用と生物多様性保全の両面から注目される湿原である。河道内調整地として機能した際の保全の方向性を示すため、湿原内の群落タイプと水文化学環境を明らかにし成立要因を検討した。

安平川湿原は、北端を道道、南東端を安平川、南西端を勇払川に囲まれた三角形をしており、通水が停止した旧安平川が湿原内を東西方向に蛇行している。調査は、湿原の北半分の約 1.5 km 四方の範囲を対象とし、2013 年 5～11 月に行った。湿原内の地下水の流れを知るため、29 地点に井戸を設置し、地表面水位の測定と、井戸標高の高精度 GPS 測量を行った。また、89 の植生調査地点を設定し、被度、地表面水位、pH、EC、DTN、DTP、主要イオンの濃度の測定を行った。

標高水位のコンターから、湿原内の地下水は旧安平川沿いに東から西に向かって勇払川に流出しており、安平川は湿原の排水にはほとんど寄与していないことが示された。湿原内の群落は、TWINSPAN により A: ヨシーイワノガリヤス群落、B: イワノガリヤスツルスゲ群落、C: ムジナスゲーツボスミレ群落、D: ハンノキーホザキシモツケ群落、E: ハンノキーヤチヤナギ群落の 5 つに大別された。A 群落は旧河川北側に、B、C 群落は旧河川南側に、D 群落は南部から東部にまとってみられ、E 群落はハンノキ林縁に局所的にみられた。EC と地表面水位は A、B、C 群落で高い傾向がみられ、DTP は全体的に低い値を示した。これら全ての群落は、乾燥化の指標となるヒメシダの被度が高く、乾燥化の進行が伺えた。旧安平川の通水停止以前は、氾濫原湿原として現在よりも高水位に対応した群落が成立していたと考えられることから、旧安平川への再通水や堰上げ等により湿原内の群落を高水位な方向へシフトさせ、湿原を保全していくことが重要である。